

木炭マットの利用による療養環境への効果 — 生体への影響の基礎的研究 —

木村 幸弘・江角 弘道・吉川 洋子

概 要

木炭は防臭, 吸湿, 浄水など様々な効果があると言われている。ベッドに木炭使用マットを活用し, 木炭が人体におよぼす影響を測定するため, 実験を行った。我々はそれを寝具に取り入れて, 体温, 脈拍, 血圧の測定を行った。その結果, 木炭使用マットは体温上昇に効果があることが示唆された。

キーワード: 木炭マット, 遠赤外線効果, 背部表面皮膚温度

I. はじめに

生活行動のほとんどを病床で行わなければならない患者にとって, 病床は極めて重要な意味を持っている。制約された中で少しでも日常生活を安楽に送ることができ, 寝心地が良く休息と睡眠が十分に取れ, しかも療養生活に適した病床を考えなければならない¹⁾。

炭は防臭, 湿度調節, 遠赤外線による保温効果があると言われており, 最近では寝具や環境改善の商品が開発されている。

医療施設でケアを受ける人や, 在宅ケアを受ける人にとって物理的な療養環境を整えることは, その人の治癒力を高めていく上で重要なことである。そのため炭を使った製品の療養環境への効果が検証できれば, 看護の分野での活用が期待できる。

炭の臨床・医療への応用研究は, 近年始まったばかりである。炭の効果については竹炭の臨床応用例として, 田村により²⁾, 歯科領域で痛みの緩和のために使用したことが報告されている。また本らにより³⁾, 高齢者を対象にした桐炭を用いたベッドの評価・検討をし, 調湿効果の確認を行った報告がある。看護領域では武田らにより⁴⁾ 実験動物を用いた木炭ベッド

の性能の評価がある。彼らは木炭ベッドの保温効果は, 従来の布団より優れていることを示唆する報告をしている。しかしながら人を対象とした実験はなされていない。本実験では, 実験対象を人として基礎的研究を実施した。

II. 方 法

1. 実験方法

木炭マット使用ベッド (マットレス・炭マット [三信チャコール製: 炭約 1 kg をポリエステル綿に様に分布させてあるもの]・シーツ) と木炭マット非使用ベッド (マットレス・綿マット・シーツ) の2つのベッドを用意した。

被験者2人ずつがベッド (木炭マット使用ベッドと木炭マット非使用ベッド) にそれぞれ臥床し, 背部表面皮膚温度, 脈拍, 血圧の測定を行った。その次の実験は, 同じ被験者がベッドを交換して臥床し, 同様の測定を行った。第1回目の実験は160分間実施し, 第2回～第6回目の実験は180分間実施した。(表1参照) そして, それぞれの実験結果を比較した。

実験は, 室温25～26℃ (グループ1) のグループと, 室温19～20℃ (グループ2) のグループに分けて行った。

1) 目 的

木炭マットに臥床することは、人間の体温上昇に効果があるということを確認する目的で実験を行った。

2) 対 象

対象は研究内容説明後に同意を得られた、健康な女性6名(19~21歳)である。グループ1の被験者は4名(F1, F2, R1, R2), グループ2の被験者は2名(D, O)で実験を行った。

3) 背部表面皮膚温度の測定方法

実験開始から20分毎にベッド上に座位になり、背部表面皮膚温度を測定した。

背部表面皮膚温度はサーモグラフィー撮影装置を使用して測定した。設定は中心温度32.5℃, 温度分解機能0.2℃とした。

背部皮膚表面測定点に6点(0-1と2を結んだ線上の midpoint, 1-左肩甲骨上角,

2-右肩甲骨上角, 3-4と5を結んだ線上の midpoint, 4-左肩甲骨下角, 5-右肩甲骨下角)を決めて, 20分毎に測定した。(図1参照)

4) 血圧・脈拍測定方法

オムロンデジタル自動血圧計HEM-709(ファジイ製)を使い, 左上腕で20分毎に臥位で測定した。

III. 結 果

1. 背部表面皮膚温

背部表面皮膚温度の測定の, 代表的な結果を図2に示す。本実験のデータを検討する上で, 温度が安定する60分以降の背部表面皮膚温度に注目した⁵⁾。

表2, 表3に実験開始60分~80分及び, 160分~180分の6点(0~5)の背部表面皮膚温度の平均温度をまとめた。そして実験開始60分~80分及び, 160分~180分の背部表面皮膚平均温度の温度差を求めた。これよりグループ1では0.04℃~0.55℃の範囲で, 木炭マット使用ベッドの方が, 木炭マット非使用ベッドより温度差があるという結果が, 4例中3例で出ている。残る1例は0.41℃の差で木炭マット非使用ベッドの方が, 木炭マット使用ベッドよりも温度差があるという結果であった。グループ2では2例中1例は0.80℃の差で木炭マット使用ベッドの方が, 木炭マット非使用ベッドより温度差があるという結果であった。残る1例は0.04℃の差で木炭マット非使用ベッドの方が, 木炭マット使用ベッドよりも温度差があるという結果であった。

表1 実験行程

	被験者F1	被験者R1
実験1回目(160分間)	●	○
実験2回目(180分間)	○	●
	被験者F2	被験者R2
実験3回目(180分間)	●	○
実験4回目(180分間)	○	●
	被験者D	被験者O
実験5回目(180分間)	●	○
実験6回目(180分間)	○	●

木炭マット使用ベッド : ●
木炭マット非使用ベッド : ○

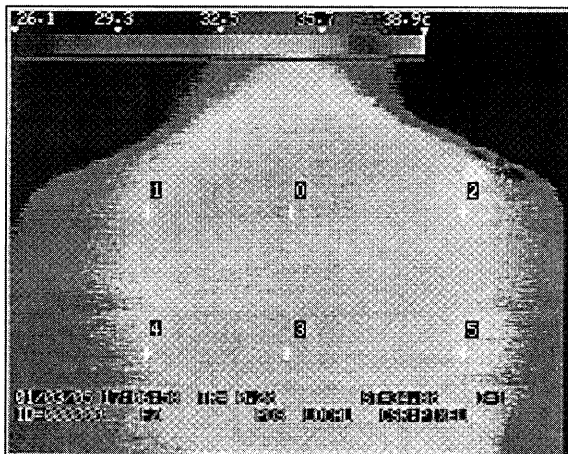


図1 背部皮膚表面測定点

平均温度変化(被験者F2)

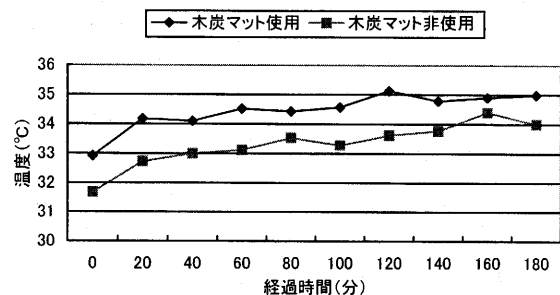


図2 平均温度変化

表2 平均背部皮膚温・グループ1

		木炭マット	温度差①	普通マット	温度差②	①－②
被験者 F 1	実験開始 60～80分	34.36		34.15		
	実験開始160～180分	35.22	0.86	34.53	0.38	0.48
被験者 F 2	実験開始 60～80分	34.48		33.33		
	実験開始160～180分	34.94	0.46	34.20	0.87	-0.41
被験者 R 1	実験開始 60～80分	34.57		35.01		
	実験開始160～180分	35.72	0.25	35.22	0.21	0.04
被験者 R 2	実験開始 60～80分	35.04		35.39		
	実験開始160～180分	35.68	0.64	35.48	0.09	0.55

表3 平均背部皮膚温・グループ2

		木炭マット	温度差①	普通マット	温度差②	①－②
被験者 D	実験開始 60～80分	33.56		33.99		
	実験開始160～180分	34.21	0.65	33.84	-0.15	0.80
被験者 O	実験開始 60～80分	34.00		33.83		
	実験開始160～180分	34.45	0.45	34.32	0.49	-0.04

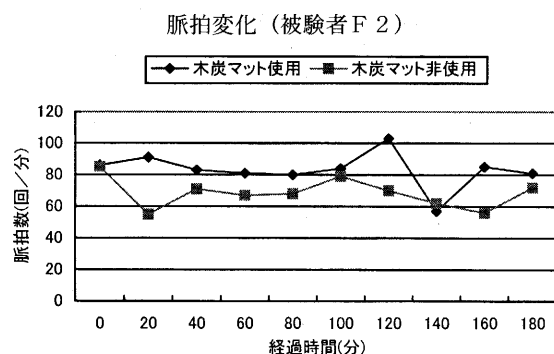


図3 脈拍変化

表4 平均脈拍・グループ1
(実験開始60分以降)

	木炭マット	普通マット	脈拍数差
被験者 F 1	67.2	66.7	0.5
被験者 F 2	81.6	67.7	13.9
被験者 R 1	64.6	51.5	13.1
被験者 R 2	66.3	67.6	-1.3
平均	69.9	63.4	6.6

表5 平均脈拍・グループ2
(実験開始60分以降)

	木炭マット	普通マット	測定値差
被験者 D	72.4	70.9	1.6
被験者 O	63.7	58.1	5.6
平均	68.1	64.5	3.6

2. 脈 拍

脈拍測定の代表的な結果を図3に示す。脈拍も実験開始60分以降の脈拍に注目した。

表4、表5に実験開始60分以降の平均した脈拍数をまとめた。これよりグループ1では0.5回/分～13.9回/分の差で、木炭マット使用ベッドの方が、木炭マット非使用ベッドより脈拍数が多いという結果が、4例中3例で出ている。残り1例は1.3回/分の差で、木炭マット非使用ベッドの方が木炭マット使用ベッドより脈拍数が多いという結果であった。グループ2では2例とも1.6回/分～5.6回/分の差で、木炭マット使用ベッドの方が、木炭マット非使用ベッドより脈拍数が多いという結果であった。

3. 血 圧

血圧測定の結果を図4、図5に示す。血圧も実験開始60分以降の血圧に注目した。

表6～表9に実験開始60分以降の拡張期血圧、収縮期血圧について平均した値をまとめた。これより、拡張期血圧はグループ1では1.4mmHgの差で、木炭マット使用ベッドの方が木炭マット非使用ベッドより拡張期血圧が高いという結果が4例中1例で出ている。4例中3例は4.8mmHg～10.0mmHgの差で、木炭マット非使用ベッドの方が、木炭マット使用ベッドより高いという結果であった。グループ2では、2例中1例は2.1mmHgの差で木炭マット使用

血圧変化（被験者F 2・木炭マット使用）

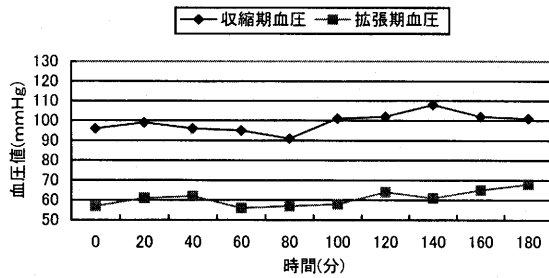


図4 血圧変化

血圧変化（被験者F 2・木炭マット非使用）

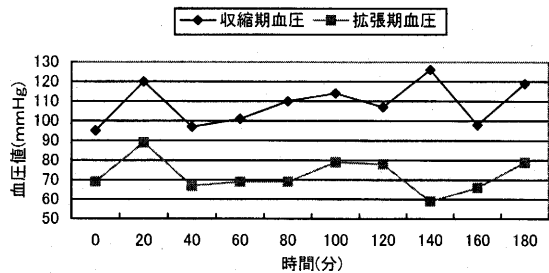


図5 血圧変化

ベッドの方が、木炭マット非使用ベッドより拡張期血圧が高いという結果であった。残る1例は6.9mmHgの差で、木炭マット非使用ベッドの方が、木炭マット使用ベッドより高いという結果であった。

収縮期血圧はグループ1では1.2mmHg～10.7mmHgの差で、4例とも木炭マット非使用ベッドの方が、木炭マット使用ベッドより高いという結果が出ている。グループ2では2例中1例は4.7mmHgの差で、木炭マット非使用ベッドの方が、木炭マット使用ベッドより高いという結果であった。残る1例は3.4mmHgの差で、木炭マット使用ベッドの方が、木炭マット非使用ベッドより高いという結果であった。

IV. 考 察

1. 背部表面皮膚温度

炭は遠赤外線を放射するといわれている。赤外線は可視光線より長い波長の電磁波で、 $0.76\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ の波長を持ち、この中で遠赤外線は波長が $3\mu\text{m}$ 以上のものをいう。

動物の身体は有機物であり、有機物は遠赤外線の熱をよく吸収するという特性がある。磯崎らによれば、遠赤外線は皮膚の分子が光を吸収

表6 平均拡張期血圧・グループ1
(実験開始60分以降)

	木炭マット	普通マット	測定値差
被験者 F 1	64.5	69.3	-4.8
被験者 F 2	61.3	71.3	-10.0
被験者 R 1	53.6	60.0	-6.4
被験者 R 2	62.7	61.3	1.4
平均	60.5	65.5	-5.0

表7 平均収縮期血圧・グループ1
(実験開始60分以降)

	木炭マット	普通マット	測定値差
被験者 F 1	97.3	100.0	-2.7
被験者 F 2	100.0	110.7	-10.7
被験者 R 1	91.3	92.5	-1.2
被験者 R 2	91.7	96.4	-4.7
平均	95.1	99.9	-4.8

表8 平均拡張期血圧・グループ2
(実験開始60分以降)

	木炭ベット	普通マット	測定値差
被験者 D	66.9	73.7	-6.9
被験者 O	76.7	74.6	2.1
平均	71.8	74.2	-2.4

表9 平均収縮期血圧・グループ2
(実験開始60分以降)

	木炭マット	普通マット	測定値差
被験者 D	95.3	100.0	-4.7
被験者 O	113.4	110.0	3.4
平均	104.4	105.0	-0.7

することで温度が上昇し、温熱効果が期待されると報告している⁶⁾。

本実験開始から60分以降の背部表面皮膚温度の平均温度に注目した。これは長谷部らによれば、「就床後45分頃に被覆内温度がいずれの処置でも定常状態に達したことは、毛布で被覆するだけでも、生体にとって安定した環境が経時的に作り出されることが推察される。」と報告している⁵⁾。我々も実験開始直後の背部表面皮膚温度は、その日の環境条件や体調に左右され易く、安定してくるのは就床後60分以降と推察した。実験開始から60分～80分及び、160分～180分の背部表面皮膚平均温度の温度差を、木炭マット使用ベッドと木炭マット非使用ベッドにおいて比較する。グループ1では4例中3

例は、木炭マット非使用時よりも、木炭マット使用時の方が、背部表面皮膚温度の差があるという結果が出ている。グループ2においても2例中1例で木炭マット非使用時よりも、木炭マット使用時の方が、背部表面皮膚温度の差があるという結果が出ている。これは木炭マットの炭から放出する遠赤外線効果により、背部表面皮膚温度が高くなったと考えることが出来る。つまり臥床することは、背部皮膚表面の温度上昇に効果があるが、その時に木炭マットを使用するとより効果があると言える。

2. 脈 拍

脈拍も実験開始から60分以降の測定値に注目した。グループ1では4例中3例は木炭マット非使用時よりも、木炭マット使用時の方が、脈拍数は多いという結果が出ている。グループ2においても2例とも木炭マット非使用時よりも、木炭マット使用時の方が、脈拍数は多いという結果が出ている。

遠赤外線が脈拍に、どのような影響を与えるのか明らかになっていない。脈拍の変動は遠赤外線の効果なのか、あるいは別の要因が影響しているのか。現時点では不明であり、今後の検討課題である。

3. 血 圧

血圧も本実験開始から60分以降の測定値に注目した。拡張期血圧はグループ1では、4例中3例が木炭マット使用時よりも、木炭マット非使用時の方が血圧値が高く出ている。グループ2では1例は木炭マット使用時よりも、木炭マット非使用時の方が血圧値が高く出ている。収縮期血圧ではグループ1では、4例とも木炭マット使用時よりも、木炭マット非使用時の方が血圧値が高く出ている。グループ2では、1例が木炭マット使用時よりも、木炭マット非使用時の方が血圧値が高く出ている。

血圧においても、遠赤外線がどのような効果を与えるのか明らかになっていない。血圧の変動は遠赤外線の効果なのか、あるいは別の要因が影響しているのか。現時点では不明であり、今後の検討課題である。

本実験では、背部表面皮膚温度測定を座位で行った。臥位から座位になって背部表面皮膚温度を測定することは、誤差の生じる可能性も考えられる。今後は、誤差の生じ難い方法を考えていくことも課題の一つである。

以上のように人を対象として、木炭マット使用ベッドを使用することにより、人間の体温上昇に影響を与えることを比較することが出来た。だが実験数が少なく、検定するまでにも到っていない。今後は実験数を増やし、より詳細な実証データを取る必要があると考える。

V. ま と め

本実験条件において、木炭マット使用ベッドと木炭マット非使用ベッドを比較し、次のような結果を得た。

1. 背部表面皮膚温度を、それぞれ室温を一定にした条件で測定した。4例中3例及び、2例中1例において、木炭マット使用ベッドの方が木炭マット非使用ベッドより、背部表面皮膚平均温度の温度差があるという結果を得た。
2. 脈拍をそれぞれ室温を一定にした条件で測定した。4例中3例及び2例中2例において、木炭マット使用ベッドの方が木炭マット非使用ベッドより、脈拍数が多いという結果を得た。
3. 血圧をそれぞれ室温を一定にした条件で測定した。拡張期血圧において4例中3例及び、2例中1例で、木炭マット非使用ベッドの方が木炭マット使用ベッドより、高いという結果を得た。収縮期血圧においては、4例中4例及び2例中1例で、木炭マット非使用ベッドの方が木炭マット使用ベッドより、高いという結果を得た。

引用文献

- 1) 内海節子他：基礎看護学2 基礎看護技術，189，金原出版，1996
- 2) 田村享生：竹炭の臨床応用およびその考察，日本歯科東洋医学会誌，16巻1号，19—28，1997
- 3) 本明子・松野直行：高齢者用家具の研究開

- 発一福祉ベッドの評価研究一，インテリア
研 究 所， [http://www. fitc. pref.
fukuoka. jp/kenpo/h8/h8-26. htm](http://www.fitc.pref.fukuoka.jp/kenpo/h8/h8-26.htm)
- 4) 武田利明・石田陽子：木炭ベッドの性能評
価一実験動物を用いた基礎的研究一，岩手
県立大学看護学部紀要， 3 巻， 103—105，
2001
- 5) 長谷部佳子・中山栄純・佐藤千史：温電法
が就床中の生体の快適感・体温・皮膚血流
量に及ぼす影響，日本看護研究学会雑誌，
22巻 5 号， 37—45， 1999
- 6) 磯崎富美子他：遠赤外線素材のソックスに
おける保温効果の検討ーポリエステル素材
ソックスとの比較においてー，日本赤十字
秋田短期大学紀要， 2 巻， 61—64， 1997

**Effects on Clinical Circumstances using Charcoal Mat
— Basic Study of Effects on Human Body —**

Yukihiro KIMURA, Hiromithi EZUMI and Yoko YOSHIKAWA

Abstract

Charcoal have various effects of deodorization, moisture absorption, and water filtration. We investigated the effects of charcoal mat on human body when it was used as bedclothes. The body temperature, pulse and blood pressure of subjects were measured when bedclothes made by charcoal mat was used on them. It was suggested that the body temperature increased when using the charcoal mat compared to usual mat.

Key words : charcaol mat, effect of far infrared rays,
the body surface temperature at the back